

المواضيع اللى هتكلم عليها فى المشاركات القادمة وهى:

- 1-اسس التصميم
- 2-فكره عامه عن اجهزة التكييف
- 3-الرسم المعمارى وكيفية قراته
- 4-بعض اوامر الاوتوكاد التى يحتاجها المصمم
- 5-حساب الاحمال الحراريه(يدوى)
- 6-حساب الاحمال الحراريه(شيت اكسل)
- 7-حساب الاحمال الحراريهblock load
- 8-حساب الاحمال الحراريهhap
- 9-اختيار التكييف المناسب وانواعه و بعض الكتالوجات
- 10-حسابات الدكتات
- 11-defusers&grills
- 12-تكييف الباكج
- 13-تصميمCHILLERS

بسم الله الرحمن الرحيم

اسس تصميم التكييف:

فى البدايه لازم نعرف يعنى ايه تصميم ولانم الواحد يعرف ايه الفرق بين تصميم و انتاج و صيانه و تركيبات
من الاخر انا عندى زبون الزبون ده عنده فيلا و عايز يكيّفها بيجيلي بيقولى انا عايزك تعملى نظام
تكييف للفيلادى طبعاً لازم افكر فى شوية حاجات:

1-التكلفه: الراجل ده مستعد يدفع و يكلف ولا العمليه صغيره على قده ومن خلال التكلفه بحسب:

2-نوع جهاز التكييف المستخدم: وطبعاً هنتكلم عن انواع التكييف و نشوف كتالوجاتها ولانم نعرف ان
جهاز التكييف يوجد به اربع دوائر و هما:

A-دائرة وسيط التكييف (الفيون او الماء)

يبقى لازم نعرف انواع الفيون المستخدمه و فى المرفقات بحث مهم جدا عن انواع الفيون

B-دائرة المبخر

وهو عباره عن ملف بيمر فيه وسيط التبريد ومسلى عليه مروحه طارده مركزيه والدائره دى موجوده
داخل الغرفه المراد تكييفها

المروحه بتشغط الهواء الساخن اللى فى الغرفه وبتدفع هواء بارد

C-دائرة تبريد المكثف

مثل الدائره السابقه بس بتكون خارج الغرفه و المروحه بتكون عاديه بتبرد وسيط التبريد الى جاى ساخن

D-دائرة الصرف

نتيجة تصادم الهواء الساخن مه ملف المبخر ينتج قطرات ماء قطرات الماء بتتجمع فى حوض فلازم الماء ده يكون ليه صرف فنوصل مع الحوض ده خرطوم للصرف و فى المرفقات رسم يوضح دائرة التكييف

3-الديكور

طبعاً لازم نخلى بالناس من وضع الوحدات بتاعتنا لان الديكور شىء مهم جداً فلازم الناس الى تدخل الفيلا ماتشوفش الوحده الخارجيه لانها بتبوظ شكل الديكور طيب نهبطها فيين؟ لو نهبطها فوق لسطح يبقى التكلفة هتعالى عشان نهطول مواسير وسيط التبريد فده طبعاً فى الاول والاخر بيرجع للتكلفة العامل الاول فى التصميم

4-الصيانه

وده بيتوقف على مكان وضع الوحدات بتاعتنا هل هى سهله الوصول ليه عشان صيانتها ولا مكانها بعيد عن ايدي عاملين الصيانه يعنى لو عندى شبك بنلاقى الوحده الخارجيه بتبقى تحت الشباك او على يمين الشباك ماجيش احط الوحده على شمال الشباك يبقى عايز سيد معوض يجى يبص عليها

بسم الله الرحمن الرحيم

هنبدى ناخذ فكره عن انواع التكييف هناك نوعان من اجهزة التكييف:

DX

وهو اختصار لكلمة **Direct Expansion** اى التمدد المباشر وهو ينقسم الى:

القسم الاول و هو تكييف الشباك

القسم الثانى و هو تكييف الوحدات المنفصله **split**

split ينقسم الى عدة انواع:

١. decorative حائطى-سقفى-ارضى)

٢. Cassette

٣. floor stand or free stand
٤. تكييف كونسيلد (split ducted) او (ccd) او (mini central)
٥. vrv

القسم الثالث و هو تكييف package
النوع الثانى و هو تكييف Chiller

الرسم المعماري

لازم اى مهندس شغال فى المجال لازم يفهم فى الرسم المعارى مش الى هو يرسم رسم معمارى لا قصدى انه يعرف يقرأ الرسم المعماري كويس
يعنى لو عندي فيلا يعرف مكان غرفة النوم فين و الحمام والمطبخ و لو فى مجلس يعرف مكانه فين
ولاظم يدرس ادق التفاصيل فيه و يحفرها فى راسه كويس جدا
لازم يعرف السقف الساقط مكانه فيين ونوع السقف الساقط الابواب والشبابيك ونوع الزجاج
المستخدم و اماكن المساقط اللى هنزل منها بمواسير وهكذا....وطبعا كل التفاصيل دي موجوده فى
الرسم ولو مش موجوده لازم يسئل المعماري عليها
فى المرفقات بعض من الرسومات المعماريه يا ريت تنزلوها وتدرسوها كويس وانا منتظر ردودكم
واستفسارتكم.

حساب الاحمال الحراريه

الموضوع ده يا جماعه من اخطر المواضيع الموجوده فى تصميم التكييف.....
و يوجد عليه الكثير من الخلافات بين المهندسين و بعضهم
و ان شاء الله هحاول ابسط الموضوع على قد مقدر...
ولكن قبل مابتدى لازم نحمل الحجات دي:

1-كودASHREA

http://www.4shared.com/file/uTkACJmX...ntals_2009.htm

2-كتابCarrier Hand book

http://www.4shared.com/document/IyPk...air_condit.htm

3-كتابRule of thumb

<http://www.mediafire.com/?gnm84p5z5o21rgn>

4-برنامج Block Load

<http://www.4shared.com/file/-aPbaw9E/blk305.htm>

5-برنامج HAP

<http://www.4shared.com/file/kFvQ-fRC/HAP420.htm>

لحساب الاحمال الحراريه يوجد لدينا ثلاث طرق:

1-حساب الاحمال بطريقه تقديرية

2-حساب الاحمال يدوى

3-حساب الاحمال عن طريق البرامج

اولا لازم نعرف اننا هنعمل load estimation مش load calculation

بمعنى ان الرقم اللى انا هطلعوه ده ممكن واحد تانى يطلع رقم تانى و الاتنين صح و من الصعب جدا ان اتنين يطلعوا رقم واحد و هنفهم الكلام ده بعدين ان شاء الله

الوحدات

BTU.....وحدة قياس الطاقه الحراريه البريطانيه

وهى كمية الحراره اللازمه لرفع درجة حراره واحد رطل من الماء درجة ١ ف
فى ناس مش عارفه تحول من سليزيوس لفهرنهايت....الخ متقلقش فى المرفقات برنامج لازم تحوطه
على الديسك توب عندك لتحويل اى شىء
RT.....هو الحمل الحرارى الواجب ازاحته فى المكان (طن التبريد)

$$RT=12000*BTU$$

KW.....وحدة قياس للطاقه حيث ان

$$RT=3.5*KW$$

و فى موضوع للمهندس سيد حلاوه اكثر من ممتاز يا ريت تتبعوه لان اتجمعت فيه خبرات ناس كتير
فى منتدانا الجميل ده <http://www.arab-eng.org/vb/t230637.html>

CFM.....وحدة قياس كمية الهواء cubic feet per minute

.....

اخوانى المهندسين الكرام

اولا

لازم نعرف ان الطن تبريد

rt

طاقة

اما القدرة الكهربائية قوة

وتقاس بالكيلوات او بالحصان

kw

hp

اما الطن تبريد rt

يقاس بالبى تى يو

btu

وتعنى وحدة حرارة بريطانية

فمن الخطأ ان نقول كم يساوى الطن تبريد بالكيلو وات

ولكن الصحيح بامر الله

ان نقول كم حصان يلزم لانتاج طاقة قدرها كام طن

او ان نقول كم كيلو وات يلزم لانتاج طاقة قدرها كام طن (او كام بى تى يو)

ويجب الفرقة والمعرفة ان هناك نوعان من الكيلوات

اولا

kw تبريد وهذا يعنى طاقة

ثانيا

kw بوير وهذا يعنى قوة وهذا يساوى ١,٣٦ حصان

باختصار

rt = 3.5 kw

ده يعنى الطن تبريد يساوى ٣,٥ كيلوات تبريد اى طاقة الى طاقة

الاولى طاقة بالنظام الانجليزى rt

والثانية طاقة بالنظام العالمى kw

يعنى تحويل وحدات من نظام الى نظام

وايضا

rt = 12000 btu

اى ان

3.5kw = 12000 btu

طبيب كلام جميل
المهم هنا كم يلزم من الحصان لانتاج الطن تبريد
الاجابة
نحتاج لانتاج ٨٠٠٠ بى تى يو واحد حصان

one hp to produce 8000 btu

اى الطن يلزمة واحد حصان ونصف
وطبعا

one hp = 0.0746 kw

والكيلو وات هنا بور اى قدرة او قوة وهو كما شرحنا غير الكيلو وات تبريد

نزلو الصورة

وهى نفسها فى الكتالوج المرفق ص ١٣
انظر هتلاقى يقول لك

c.cap

المقصود بها السعة التبريدية

معطيه لك بقيمتين

rt

وبجانبها

kw

دول واحد ولكن تحويللى من وحدة الى اخرى

بمعنى اى قيمة تحت

rt

اضربها فى ٣,٥

يعطيك القيمة الموجودة تحت

kw

هذا تبريد

اما هتلاقى حاجة تانية اسمها

pi

وتعنى

power input

وهذه القيمة بالكيلو وات كهرباء

خذ القيمة اللى تحت الطن تبريد واضربها فى

12000

ثم اقسمها على

8000

واضرب الناتج فى

0.746

يعطيك القيمة الموجودة تحت

pi

وهى قيمة الكيلو وات كهرباء

حساب الاحمال بطريقه تقديرية:

====> كل 1 متر مربع من المساحه يحتاج من 100 الى 1000 btu

====> كل 1 tr يحتاج من 300 الى 400 cfm

====> كل 1000 btu يحتاج تقريبا الى 1 h.p

هى دى القاعده اللى ماشيين عليها هى مش قاعده علميه بس هى اتحسبت عن طريق الخبره
يعن سيادتكم لما بتروح تشتري تكييف بتروح للراجل تقولوه انا عايز تكييف هينولك الغرفه اللى عايز
تكييفها مسحتها كام هتقولو مثلا 4*5 متر مربع هيعمل ايه؟
هيقول ان المساحه 4*5=20

20000 btu = 20*1000 يعنى هتاخذ حوالى 20000/1000=20 حصان

20000/12000=1.6 tr

الكلام ده بيحصل لما بيكون عندى ارتفاع السقف بتاعى الطبيعى من 2,7م الى 3م
بس بعض الاماكن بيكون ارتفاع السقف فيها يتعدى 5م مثل المساجد
فى المرفقات برنامج ظريف و هو شيت الشيت ده بيحسبك الحمل الحرارى باستخدام المساحه و
باستخدام الحجم لو ارتفاع السقف كبير
وايضا برنامج صغير نسيت ان اضعه فى المشاركه السابقه عن التحويلات

حساب الاحمال الحراريه يدوى

قبل مابتدى لازم ادرس الظروف المناخيه للمكان فبجيب:

-Tdb؟؟ درجة حرارة الترمومتر الجاف (داخل المكان و خارج المكان)
-Twb؟؟ درجة حرارة الترمومتر الرطب
-RH؟؟ نسبة الرطوبه واحنا اتفقنا اللى احنا عايزنها من 50 الى 60%

طبيب هجبهوم منيين دول؟ بتختلف من مدينه لمدينه.....

انا مديك برنامج اسمه block load يستب البرنامج وافتحه هتلاقى حاجه اسمها Weather

Weather-> Edit->Region(Midle east)->state (Egypt)->city (Cairo)

هتلاقى شويه بيانات عن البلد بتاعتك يا ريت تكتبهم فى ورقه وهما:

Tdb=102 f

Twb=76 f

Latitdute =30 هتحتها بعدين

Daily Range=26 هتحتها بعدين

عشان احسب حمل حرارى لاي مكان لازم اعرف ايه هي العوامل اللي عاملالى الحمل الحرارى ده:

1-solar heat gain

2-transimition heat gain

3-internal heat gain

A. People

B. Lighting

C. Machines

4-Ventelation

solar heat gain-1

بعد ما المعماري بيخلص الرسم بتاعه بيديني الرسم عشان اصمم التكييف و زى مقولنا قبل كده لازم

ادرس الرسمه كويس جدا واحفرها فى دماغى

بمسك غرفه غرفه فى الرسم و بجيب الاتى:

1-اتجاه الغرفه (شمال- جنوب-شرق-غرب-شمال شرقى-شمال غربى-جنوب شرقى- جنوب غربى)

2-المدينه اللي وقعها فيها الغرفه وخط العرض بتاع المدينه على سبيل المثال

القاهره تقع فى خط عرض ٣٠

الرياض تقع فى خط عرض ٢٥

3-لازم لما نصمم شىء لابد ان ناخذ اسواء الظروف المناخيه وهو:

شهر سبتمبر- الساعه الرابعه عصرا

المعادله عندى بتقول ايه:

$$Q=A*SC*q$$

Q.....الحراره الناتجه عن الاشعاع بتاع الsolar

A.....مساحه الزجاج

SC.....معامل انتقال الحرارة للزجاج(معامل الظل)
q.....كمية الحرارة الناتجة عن الاشعاع لكل قدم مربع

طيب الحاجات دي اجبها ازاي؟؟؟ بص يا سيدى

اولا ال q

افتاح كتاب Carrier

Carrier====> page 52====> Table 15

هتلاقية كاتبتك رقم ٣٠ على اعتبار خط العرض بتاع القاهرة
و عندك time of year اختار شهر اغسطس زى ما اتفقنا
واختار الاتجاه بتاع الغرفة

مثال: الغرفة بتقع فى الشمال الشرقى فى القاهرة

q=108

بختار اعلى q موجوده عشان اكون فى الامان فلاقيت اعلى q موجوده عند الساعة ٧ صباحا

ثانيا SC

اتبع معايا الاتى

Carrier====> Page 57====>Table 16

اختار نوع الزجاج بتاعك والشائع ان الزجاج

single=====> 1/8 inch

Double =====>1/4 inch

فى ناس بتعمل الاتى:

SC= 0.9..... for single

SC=0.8.....for double

وبكده نكون جنبنا SC

ثالثا A

ودى بتكون فى الرسم المعمارى بتاعى و لو مش موجوده بسئل عليها المهندس المعمارى و دى
غالبا بيكون عاملها فايل مخصوص للديتالز بتاعت الابواب والشبابيك

وبكده نكون قدرنا نجيب ال Q بتاعتنا ووحدتها BTU/Hr

كده بفضل الله خلصنا solar heat gain نخش بقى على:

2-Transmission heat gain

و هى كمية الحرارة الناتجة عن:

- الشبابيك(windows)
- الحوائط(walls)
- الفواصل(partations)
- سقف(ceiling)
- السطح(roof)

confused:نشرح واحد واحد

1-windows

$$Q1=A*U*\Delta T$$

U.....transmission factor

ΔTtemperature different between inside and outside

ملحوظه

U and SC يعتمدوا على نوع المادة

للحصول على قيمة U

Carrier====> page 81=====<table 33

وفى ناس بتاخذ القيم دى على طول

U =1.1.....single glass

U=.58.....double glass

اخى العزيز احمد شاهين مرورك الكريم اثلج صدرى وسارد على جميع النقاط
اولا بالنسبة للمكيفات انا لسه ما شرحت منها ولا شىء كلها عناوين فقط ولكن اريد ان تعلم معنى
كلمة split وهى منفصل اى وحدتين وحده خارجيه ووحدته داخلية اذن اى وحدتين منفصلتين
يعتبروا تكييف من نوع split اما بالنسبة ل mini central فيقصد بها mini central اى تكييف مركزى

صغير و يطلق على تكييف الكونسيلد

هذه فكره عامه و سيتم مناقشتها باستفضه فى المشاركات القادمه مع وضع كتالوجات لكل نوع

اما بالنسبة لتكييف VRV

هو اختصار لكلمة

variable refrigerant volume

او كما يسمى ايضا

Variable refrigerant flow

VRF

و هو نظام يمكنك ان تصله الى اكثر من وحدة داخلية على الوحدة الخارجية الواحدة ، و يميز انك
يمكن ان تضع له اكثر من كمبرسور

اخى مهندس احمد شاهين

علامة ال x الموجوده فى الرسم دى اسقاط هرمى لشكل ديكورى فى اعلى مكان فى الفيلا
و بصراحه بينى و بينك مكانش لازم المعمارى يحطها فى الرسم اصلا ممكن يكون لهدف معين والله
اعلم

بس بدايه موفقه و ياريت تصفنى عندك على الاميل و ان شاء الله هرد على كل اسئلتك بس عشان
الناس مش تضايق و ان شاء الله هنكمل حكايتنا مع الاحمال الحراريه

100ب او ١٠٢ او ١٠٥ كل ده اخوى شىء صغير جدا ما ييفرق فى الحسابات شىء

والقاهره فعلا بتقع عند خط عرض ٣٠,١ و لكن ماتفرق لما اقول ٣٠ درجه

و فعلا الصيف من شهر ٦ الى ١٠ بس اشد شهر هو شهر ٨ عشان كده انا بختاره

اخى مهندس احمد شاهين
 علامة ال x الموجودة فى الرسم دى اسقاط هرمى لشكل ديكورى فى اعلى مكان فى الفيلا
 و بصراحه بينى و بينك مكانش لازم المعمارى يحطها فى الرسم اصلا ممكن يكون لهدف معين والله اعلم
 بس بدايه موفقه و ياريت تضيفنى عندك على الاميل و ان شاء الله هرد على كل اسئلتك بس عشان
 الناس مش تضايق و ان شاء الله هنكمل حكايتنا مع الاحمال الحراريه

تذكر ما سبق

حسبنا بفضل الله solar heat gain

$$Q=A*Sc*q$$

وقلنا ان Transmission Heat Gain ينتج عن ٥ اشياء

١. window

٢. walls

٣. Partition

٤. Ceiling

٥. floor

وحسبنا الحمل الحرارى الناتج عن الشباك

$$Q1=A*U*\Delta T$$

فى ملحوظه عايز اقولها

عارفين المقاومه الكهربيه بتعوق اتجاه التيار الكهربى قيمة U زى المقاومه كده بس بدل ما هى

بتعوق التيار بتعوق الحمل الحرارى

نخش بقى على الحمل الحرارى الناتج عن الحوائط

2- Walls

المعادله بتقول:

$$Q2=A*U*\Delta T_{equivlant}$$

A.....مساحة الحائط

U.....معامل انتقال الحراره بالنسبه للحوائط

.... ΔT_{eq} حاصل جمع فرق درجات الحرارة المكافئه+معامل التصحيح

ركز معايا شويه

بالنسبة لى U افتح كتاب Carrier

Table 21>====>Page 71>====>Carrier

الجدول ده فيه كل قيم ال U بتاعت الحوائط المفروض انك بتاخذ معلومات عن مكونات الحائط بتاعك

من خلال المعماري ووزن الحائط و هو غالبا من) ٦٠ الى ٨٠ (ib/ft square

وفي ناس بتاخذ قيمة ال U تقديريه من ٠,٣ الى ٠,٣٣
في المرفقات file لحسابات ال U

لحساب $\Delta T_{equivlant}$

اجيب حاجه اسمها فرق درجات الحراره المكافئه

افتح Carrier

Carrier====>page 67====>Table 19

ولازم يكون معايا:

- . اتجاه الحائط
- . وزن الحائط
- . التوقيت

بالنسبه للتوقيت هو معظم الناس بتفضل الساعه الرابعه بس بصراحه انا بفضل اخذ اعليقيه في
الصف عشان اكون Save
بعد ما جبت فرق درجات الحراره المكافئه بجيب حاجه اسمها:

Correction Value

ولازم يكون معايا

Daily Range ودى كنا جنبناها زمان من برنامج بلوك لود و هقول نجبها ازاي تاني

Block load====>Weather====>edit

طبعا بعد مختار البلد بتاعتنا

و لازم يكون معايا طبعا فرق درجة الحراره الداخليه و الخارجيه
و بكده اكون جبت correction factor اجمعه على فرق درجات الحراره الكافئه و ذلك للحصول
على قيمة $\Delta T_{equivlant}$
كده كل عناصر المعادله اكتملت و نكون حصلنا على Q2

3-Partition,floor,Ceiling

لما كنا بنحسب الحمل الحرارى لل wall كنا عارفين ان الحائط معرض للهواء الجوى انما بالنسبه
للفواصل و السقف و الارضيه دول مش معرضين للهواء الجوى
يبقى عندنا ٣ احتمالات:

- . الجار مكيف ناخذ $\Delta T=5$
- . الجار غير مكيف $\Delta T=20$
- . الجار مطبخ او اى شىء ينتج عنه حمل حرارى $\Delta T=30$

$$Q_{3,4,5}=A*U*\Delta T$$

لحساب قيمة U

Carrier====>Page 71====>table 21:31

4- Roof

المكان التي بتعمله تصميم من الطبيعي اما يكون في سقف او يكون فيه سطح
Ceiling Or Roof
عشان في ناس ببتلخبط و تحسب الاحمال بتاعت السطح و كمان حسابات السقف

$$Q6=A*U*\Delta T_{equivlant}$$

لحساب قيمة U

Carrier====>Page 76====>table 27

$\Delta T_{equivlant}$ لحساب قيمة

مثل الحائط

جيب حاجه اسمها فرق درجات الحراره المكافئه

افتح Carrier

Carrier====>page 68====>Table 20

ولازم يكون معايا:

. وزن الحائط

. التوقيت

و بعدين اجيب **Correction Value**

Carrier====>page 68====>table 20A

اجمع فرق درجات الحراره المكافئه **+Correction Value**

اكون جبت $\Delta T_{equivlant}$

اذن كل عناصر المعادله موجوده تستطيع ان احصل على Q6

انتهينا بفضل الله من حساب:

1. Solar heat gain.

2. Transmission heat gain.

. window

. walls

. partition

. ceiling

. floors

نخش على موضوع الاحمال الحراريه الناتجه عن

3- Internal Heat gain

3- Internal Heat gain

وينتج عن ٣ اشياء:

- People
- Light
- Electric Machines

1-People

والاشخاص ينتج عنهم نوعان من الحرارة
حرارة محسوسة و حرارة كامنة

$Q_{\text{sensible}} = \text{Number of People} * \text{Sensible heat gain per person}$

$Q_{\text{latent}} = \text{Number of People} * \text{Latent heat gain per person}$

الحرارة دي بتختلف من مكان لمكان بمعنى ان الانسان الجالس و مسترخي مبيطلعش حرارة زي
الانسان الى شغال
افتح كتاب Ashrea

Ashrea=====>Chapter 18=====>page 4=====>table 1

جدول بسيط بيوضح كمية الحرارة للاشخاص

بالنسبة لعدد الاشخاص افتح كتاب Rule of Thumb

Rule of Thumb=====>chapter 13

موضح فيها عدد الاشخاص في اماكن متعددة

وكده اقدر احسب Q_s, Q_l

2-Light

عندى نوعين من الاضاءة

- اضاءة عادية
- اضاءة فلورسنت

اضاءة عادية

$Q = \text{Power} * 3.4$

اضاءة فلورسنت

$Q = \text{Power} * 4.1$

طبعا بسئل مهندس الكهرباء عن ال Power بتاعتى ولو مش موجود بحدد نوع المكان وافتح

Rule of Thumb=====>chapter 14

toktok66أخي

لا اعتقد انك قرأت جميع مشاركاتي حتى تعتقد ان هذا مأخوذ من مهندس ايمن عمر

اولا المهندس ايمن عمر في محاضراته لم يذكر شيء عن برنامج Block load

لم يذكر شيء عن الرسم المعماري

لم يذكر شيء عن انواع اجهزة التكييف

لم يذكر شيء عن دوائر التكييف

لم يذكر شيء عن الفريون وانواعه

لم يذكر شيء عن اساس التصميم

انا لا اقل من شئ المهندس ايمن عمر فهو استاذنا وافضل منى بمراحل و لكن انت اعتقدت اعتقاد

خاطيء جدا لانك لو قرأت موضوعي من البدايه لعلمت الفرق

ثانيا

بالنسبه Twb,Tdb

لو قرأت المشاركة من البدايه لعلمت اننى حصلت عليها من برنامج Block load

فهو يستخدم Twb,Tdb

و اعتقد ان هذا البرنامج له ثقله و يستخدم في مكاتب استشاريه كبيره

و اذا لم يعجبك البرنامج سيتضح لك نفس الكلام مع برنامج الهاب

و هذه صورته بالمرفقات توضح ذلك

وشكرا على مرورك الكريم

3-Electric Machines

النوع الثالث من الاحمال الداخليه

Q=Power(W)*3.4

افتح كتاب Rule of Thumb

Rule of Thumb=====>chapter 15

هتلاقية مدليك فيه ال باور بتاع الاجهزه الكهربيه (طبعا بتسال مهندس الكهربا الاول عنها)

وبكده نكون خلصنا Internal Heat Gain

بجمع Total Room Sensible heat,Total Room Latent heat

وبضرب في 1.1 Factor

Ventilation

طيب دلوقتى انا ركبت تكييف فى غرفه و الغرفه نفرض انى انا قفلها باحكام و مافيش مخارج و لا

مداخل للهوا الموجود....

طبعا صعب جدا لان على الاقل فيه عقب الباب موجود بيدخل و يخرج هوا

بس بقول افرض ده حصل....

طبعا الناس الموجوده فى الغرفه عماله تطلع ثانى اكسيد الكربون و تتنفس اكسجين فبعد ما بيخلص

الاكسجين بيتخنفقوا و ممكن يتوكلوا على الله

عشان كده لجئنا لموضوع التهويه وتعرفها هي:

Providing space with fresh air

يبقى لازم اعرف كل شخص محتاج كمية هواء قد ايه فى زمن معين
فى المرفقات جدول معدلات التهوية لاشرى و بيوضح اماكن عديده لحساب التهويه
دى مشاركته ممتازة من المهندس صبرى

<http://www.arab-eng.org/vb/t174975.html>

جزء من كتاب المرجع العملي في أعمال التكييف المركزي - مهندس صبرى سعيد
ارجو ان يكون مفيدا و اعتذر عن عدم امكانية نقل الاشكال التوضيحية

تصميم أعمال التهوية و طرد الهواء مقدمة:

تعتبر عملية تغيير هواء المكان و استبداله بهواء نقي من العمليات الهامة و الضرورية و الملازمة
لأعمال تكييف الهواء ، و في بعض الأحيان لا يشترط وجود تكييف لكي نستخدم أجهزة تغيير الهواء
، وإنما طبيعة استخدام المكان قد تفرض علينا استبدال هوائه بهواء نقي مثل المخازن و الورش و
الجراجات والمستشفيات ، وقد تتطلب عمليات التهوية هواء مفلتر مما يزيد العبء على وسيلة
التهوية و يترتب على وجود الفلاتر استخدام مراوح أقوى ، وفي هذا الفصل ، كما في الفصول
السابقة ، ستجد أقصر الطرق للحصول على أفضل مواصفات لنظام تهوية و مكوناته ، وهي مستقاة
من مراجع شركات متخصصة مثل شركة كوك للمراوح و شركة كاتريلر للمولدات التي تعمل بالديزل
بالإضافة إلى المرجع الأم أشري.

ما هي أعمال التهوية ؟

تشمل أعمال التهوية:

1- تحديد الغرض من عملية التهوية أي تجديد الهواء و نسبة الهواء الواجب تجديده أي استبداله ،
استخداماته ، و مصادره ، .

2- تحديد كمية الهواء ومواصفاتها الفيزيائية .

3- تحديد نظام التهوية : هل سيتم مركزيا ، أي باعتماد مروحة و شبكة مجاري هواء ، أم بالتهوية
المجزأة أي كل مكان يكون مستقلا عن الآخر.

4- تحديد كيفية حدوث التهوية : هل تتم التهوية جبريا أي باستخدام مراوح أم طبيعيا معتمدة على
فرق كثافة الهواء و درجة حرارته.

5- إذا كانت التهوية جبرية ، فيتم تحديد نوعية المراوح الواجب استخدامها مع مراعاة أن تلائم
الغرض و المكان ، و تحديد قدراتها و أماكن تثبيتها مع مراعاة أن تكون في متناول أيدي رجال
النظافة و الصيانة فيما بعد و ألا تسبب قلقا للمحيطين بالمكان أو شاغليه.

6- إذا كانت التهوية طبيعية ، فيتم التعاون مع المهندس المعماري لرصد اتجاه سريان الهواء و
تحديد مساراته بما يوفر أفضلية توفر الظروف المناسبة لتحريك الهواء دون تدخل ميكانيكي ، فيتم
تصميم المبني بحيث تشكل ممراته مسارا إجباريا للهواء كما لو كانت أنفاقا هوائية ، و المثال الذي
يستحق الدراسة يتمثل في مبني القصر العيني بالجيزة على النيل.

7- على المهندس المعماري أن يحدد مواضع دورات المياه و المطابخ بالنسبة للبيوت السكنية ، و

أماكن استخدام الآلات الباعثة للملوثات مثل ماكينات الديزل أو التي تعمل بوقود ينتج عنه غازات ملوثة ، أو آلات التصوير بالنشادر في المكاتب الهندسية ومعدات المعامل .. الخ ، بحيث لا يرتد الهواء المطرود منها الي المكان ، و على مهندس التكييف مراعاة ذلك عند تحديد مسارات طرد الهواء وأماكن تثبيت مراوح الشفط من المكان أي مراوح طرد الهواء الي خارج المكان و مراوح سحب الهواء الجديد إلي داخل المبنى ليحل محل الهواء المطرود.

1- عند تصميم القبو و الصالات الرياضية المغطاة يجب مراعاة تواجد وسائل التهوية الكافية كما و كيفا لاستبدال الهواء الفاسد بآخر جديد

في الصفحات التالية سنتعرض لتصنيف المراوح من حيث طريقة ومكان التثبيت ثم تصنيفها من وجهة النظر الهندسية ثم كيفية اختيار النوع المناسب بعد ذلك نتطرق الي حسابات المراوح . يلي ذلك تصميم المداخل.

تصنيف وسائل التهوية و طرد الهواء

1-التصنيف طبقا لكيفية التثبيت:

1-1-جدارية *wall mounted*

و هي مصنعة كمروحة ذات إطار بحيث يتم تركيبها على فتحة في الحائط أو واجهة زجاجية أو نافذة زجاجية مطلة على شارع أو منور ، وفي حالة أن يكون مكان التثبيت واجهة زجاجية يجب ألا يقل سمك الزجاج عن 6 8 -ملليمتر.

1-2-سقفية *roof mounted*

أي يتم تركيبها فوق السقف النهائي للمبنى ، و هذه النوعية يفضل استخدامها في دور العبادة الفلل و القصور و المستشفيات و مطابخ المطاعم و المباني ذات الصفة الترفيهية و الجراجات و السينما و المسارح و قاعات المؤتمرات و الملاعب المغطاة ، و بصفة خاصة المباني المدمجة *block buildings* حيث لا تتوافر فرصة لوجود مناوور أو حوائط تطل على مناوور أو شوارع وهذه المراوح تكون ذات غطاء عبارة عن قطاع كروي (طاقية) للحماية من المطر ، شكل ()

شكل () : أ - مروحة جدارية ب - مروحة سقفية

1-3-مع السقف المستعار *false ceiling mounted*

وهي نوعان:

1-4-في النوع الأول :يكون جسم المروحة و فتحة شفط الهواء كتلة واحدة يتم تركيبها كما لو كانت واحدة من بلاطات السقف المستعار أو جزءا منها . وتعتبر قطعة جمالية مكملة لمسطح السقف المستعار ، و يتم تركيب وصلة مرنة عند فتحة الطرد لتفوق الهواء الفاسد الي حيث تريد التخلص منه . ويراعي أن تكون قدرة المروحة على سحب و طرد الهواء بالقدر الكافي للتغلب على مقاومة الوصلة المرنة التي سيسببها طول الوصلة ومساحة مقطعها و ملمس الجدار الداخلي للوصلة ، أي ما يسمى بالضغط الإستاتيكي (المرتد) المعاكس لقدرة المروحة ، شكل. ()

شكل () : مروحة ضمن السقف المستعار ، جسم المروحة و إطار السحب كتلة واحدة

في النوع الثاني : يكون برواز فتحة السحب أو التغذية جزءا منفصلا عن جسم المروحة ، يربط بينهما وصلة مرنة ، و تجهز فتحة السحب برقبة مناسبة لكمية الهواء التي ستقوم المروحة بسحبها من المكان .وتكون المروحة مخفاة في الفراغ بين السقف الخرساني أو الأصلي و السقف المستعار ، وتتصل المروحة عند فتحة الطرد مع فتحة بالحائط القريب بواسطة وصلة مرنة أخرى ، وتكون فتحة الحائط مزينة بإطار (برواز) ذات ريش متحركة تفتح مع تشغيل المروحة منعا لدخول الحشرات و الأتربة عند عدم عمل المروحة وقد يستخدم شبك سلك لتغطية الفتحة في حالة تعلق الريش وعدم انطباقها ، شكل. ()

شكل () : مروحة ضمن السقف المستعار ، فتحة السحب و المروحة ليسا جسما واحدا وقد تستخدم مروحة أو أكثر يتم توزيعها على مسطح السقف المستعار بطريقة كمالية لا تخل بالأداء

مراوح خطية *faninline*

و هي من النوع الدفّاع *propeller type* ويتم تركيبها ضمن مسار الهواء بحيث تشكل جزءا من مجاري الهواء إلا أنه يعيب هذه المراوح صعوبة التغلب على الضوضاء الناتجة عن تشغيلها ، شكل () ، و يستعاض عنها بمراوح طاردة مركزية و تتركب ضمن الخط وهذه تمتاز بالهدوء الذي لا توفره أي مروحة أخرى.

شكل () : مروحة دفاعة

التصنيف الهندسي للمراوح

أ –المراوح المحورية *AXIAL FANS* وهي ثلاثة أنواع:

1-المروحة المحورية الدفاعة :

وهي مروحة (شكل :) ذات ريشتين أو أكثر و تستخدم في تحريك كمية كبيرة من الهواء تحت تأثير ضغوط استاتيكية منخفضة لا تزيد عن ٠,٧٥ بوصة مائية.

و بخصوص المكونات فإنه يتم تجميع الريش على صرة *HUB* يتم تثبيتها مع عمود المحرك مباشرة ، أو علي عمود مع طارة نقل حركة بالسيور ، و يحمل العمود على كراسي إنزلاقية (جلب من سبائك النحاس ذاتية التزييت أو مدعمة بالجرافيت) أو كراسي رولمان بلي.

من مميزات هذه المراوح أنها تعطي كميات كبيرة من الهواء باستخدام محركات ذات قدرات حسانية صغيرة القدرة ، وهذا ما يميزها عن الأنواع الأخرى ، أي تحريك الهواء بأقل تكلفة طاقة.

من أهم عيوبها صعوبة عمل اتزان لها فضلا عن أي اعوجاج في أحد ريشها يتسبب في الإزعاج و ربما يتجاوز الحيز المخصص لحركة المروحة فيتسبب في تلف الغلاف أو زعانف المكثف .

2 –المروحة المحورية الأنبوبية *TUBE AXIAL FAN*

وهي مروحة (شكل :) أكثر قدرة على تحريك الهواء من سابقتها ، و تستخدم للتركيب ضمن مسارات الهواء (مجاري الهواء) ، و يعيب هذه المراوح أن حركة الهواء تكون حلزونية ، أو بتعبير أدق : دوامية *SPIRAL* مما يتسبب في ضوضاء وصخب يصعب السيطرة عليه أو احتماله و فقد احتكاكي هائل ، و هذا يفسر لنا سبب استبعاد هذا النوع من استخداماتنا إلا في المنشآت

الصناعية حيث لا يعير أحد للضوضاء أهمية ، و حيث تكون الضغوط الاستاتيكية كبيرة القيمة (حتى ٣ بوصة مائية) .

ب : مراوح الطرد المركزي **CENTERFUGAL FANS**

تميز مراوح الطرد المركزي بـ :

شكلها المختلف عن المراوح المحورية (شكل :) ، فهي ذات قلب اسطواني مثبت على عمود (محور) يمر بمركز قاعدة الاسطوانة ، ذات ريش محيطية موازية للمحور الحامل لهذه الاسطوانة ، وتكون الريش عبارة عن شرائح إما مخلقة ضمن سطح الاسطوانة أو مصنعة مسبقا و مثبتة من طرفيها بقاعدتين دائريتين ، أحد الدائرتين عبارة عن قرص يتوسطه جلبة و الدائرة الأخرى عبارة عن حرف ذات مساحة دائرية تكفي لعملية تثبيت الريشة . و يكون الجانبان قد تم عمل اتزان مسبق لهما و تعقب عملية التثبيت عملية اتزان أخرى نظرا لأن مسامير تثبيت الريش قد تختلف أوزانها أو بعدها عن محور الدوران . كما يتم تصنيع هذه المراوح من البلاستيك المقاوم للحرارة و الأحماض ، كقطعة واحدة والمراوح البلاستيك منتشرة في مكيفات الشباك وبعض المكيفات الصحراوية.

تكون ريش هذه المراوح منحنية مائلة للخلف (عكس اتجاه الدوران) أو إلى الأمام (في نفس اتجاه دوران المروحة)

غلاف المروحة المركزية قوسي الشكل ، أشبه بقوقعة البلهارسيا اللامركزية المحور .

يتم سحب الهواء في صرة الاسطوانة وتطرده الحركة الدائرية في مسارات قطرية في اتجاه الريش ثم تقوم الريش بغرف الهواء المطرود من المركز لتطرده بدورها الي المحيط الخارجي للاسطوانة حيث يجد الهواء نفسه مجبرا على الانسياب خارجا من مخرج الهواء المحدد له في الغلاف.

تفضل المروحة المركزية ذات الريش المائلة للخلف لما تحققة من المميزات التالية :

- 1-تحقيق سرعة منخفضة عند طرف الريشة على سطح الاسطوانة الخارجي ،
- 2-إخراج (تصريف) كمية هواء أكبر بسرعة دوران أقل تحت تأثير ضغط استاتيكي محسوب ،
- 3-لا يحدث اختناق للمروحة إذا ما أغلقت بوابات الهواء جزئيا أو كليا و بالتالي لا تنتج أية آثار سلبية نتيجة للضغط المعاكس **BACK PRESSURE** الناشئ عن قفل البوابات و احتباس الهواء وعدم تصريفه.

4-الضوضاء الصادرة عن هذه المراوح تكون في الحدود المقبولة خاصة لو تم عمل

اتزان **BALANCING** جيد للمروحة ، و هي الأفضل على الإطلاق بين أنواع المراوح المختلفة ،

5-تعمل على ضغوط استاتيكية عالية بأقل ضوضاء.

قياس أداء المراوح **FAN PERFORMANCE**

توجد معامل متخصصة لقياس أداء المراوح التي تنتجها الشركات المختلفة وهذه المعامل تعطي شهادات دولية للمنتجين باعتماد جودة أداء هذه المراوح طبقا لتعليمات و مواصفات **AMCA** وهي

اختصار لـ **AIR MOVING AND CONDITIONING ASSOCIATION'S TESTCODE** .

أسباب ضعف أداء المراوح

الأسباب الآتية هي الأسباب الرئيسية لضعف أداء المراوح ، و هي تحدث عادة عند صرة المروحة:

حدوث سريان حلزوني للهواء عند مدخل المروحة ، ويحدث ذلك نتيجة لزيادة الكيعان أمام مدخل المروحة ، و يجب أن ينتبه المصمم إلى ذلك أثناء تصميمه مجاري الهواء ، ولذلك نحرص على أن تكون المسافة بين أول كوع و مدخل المروحة كافية لخدم هذه الدوامات ، أنظر الأشكال : ، ، ،

❓❓ عدم انتظام توزيع الهواء في تدافعه داخل الكوع المركب على مدخل المروحة ، و يعالج ذلك بتركيب ريش توجيه داخل هذه الكيعان ، شكل :

❓❓ عدم وجود حيز كافي أمام مدخل المروحة ، كأن تكون المسافة بين المدخل و الحائط المواجه له قصيرة جدا ، خاصة لو كانت المروحة ذات مدخلين (شكل :) ، و علاج ذلك هو ألا تقل المسافة بين الحائط و مدخل المروحة عن قيمة قطر المروحة ، أما مخرج الهواء فيجب أن يتبع مساراً مستقيماً إلى أطول مسافة ممكنة حتى نعطي الفرصة للهواء أن تتحول طاقة الضغط الناتج عن سرعته إلى ضغط استاتيكي يدفع الهواء و بكفاءة حتي آخر نقطة توزيع.

❓❓ تذكر أنه دائماً يفضل تركيب ريش توجيه VANS في الكيعان.

❓❓ اختيار مروحة تحريك و تداول الهواء

FAN SELECTION

❓❓ المعلومات الواجب توافرها ليتم اختيار المروحة:

❓❓ حجم الهواء المطلوب تحريكه سواء تغذية أو شفط CFM

❓❓ الضغط الاستاتيكي للمروحة (SP) STATIC PRESSURE

❓❓ نوع الخدمة المطلوبة من المروحة مثل:

1- طرد غازات انفجارية EXPLOSIVE FUMES

2- تهوية عامة (استبدال هواء) VENTILLATION

3- طرد الحرارة من المكان REMOVAL OF HEAT

4- نقل مواد خشنة ABRASIVE MATERIALS أو جسيمات هشة مثل مسحوق الفحم و صلابة مثل الفحم المجروش أو ألياف القطن و ما شابه ذلك.

5- طرد غازات كيميائية لها تأثير آكل للمواد CORROSIVE MATERIALS

❓❓ مستوي الضوضاء المسموح به (d b) ALLOWABLE SOUND LEVEL

❓❓ طريقة نقل الحركة بين المحرك و المروحة POWER TRANSMISSION ، وهي أحد الطرق الآتية:

1- إدارة مباشرة ، إذ يتم تركيب المروحة على عمود المحرك ، شكل :

1- إدارة وسيطية : باستخدام السيور أو مجموعات تروس ، شكل :

❓❓ موقع تثبيت المروحة : FAN LOCATION

❓❓

1- على سقف المبني ، ويكون ذات قبة تحميها من المطر ، شكل:

2- جدارية ، شكل:

ملحوظة : يجب أن تبعد مروحة طرد الهواء الفاسد عن مروحة التغذية بهواء جديد أو وحدات التكييف المدمجة المركزية بـ ١٠ متر على الأقل وأن تطرد في اتجاه عكس اتجاه الرياح في المنطقة.

حسابات التهوية و التخلص من الهواء الفاسد
مقدمة:

سنتناول هنا الطرق المختلفة لحساب كمية الهواء المطلوب طردها أو سحبها لتعويض الكمية المطرودة ، ونختتم الموضوع بمتطلبات التطبيق العملي لأعمال التهوية بالإضافة لما ذكرناه في البداية في التمهيد لهذه الحسابات و التي نرجو أن لا يستهين بها القارئ.

1-طريقة تغيير الهواء AIR CHANGE METHOD

تعريف:

عطاء المروحة **FAN CAPACITY**: هو معدل كمية الهواء التي يمكن للمروحة أن تطردها أو تسحبها تحت ضغط استاتيكي معلوم ، وتقدر بالقدم المكعب / دقيقة . (وقد استخدمنا اصطلاح عطاء بدلا من سعة لأنه الأكثر دقة والأكثر تعبيرا عن وظيفة المروحة –المؤلف)
ولحساب هذا المعدل بطريقة تغيير الهواء نتبع الخطوات التالية:

1-احسب حجم المكان المراد تهويته بالقدم المكعب

2-اختر عدد مرات تغيير الهواء الضرورية التي تؤمن الكمية المناسبة لتهوية المكان من

الجدول V1

3-احسب معدل التهوية من العلاقة:

CFM = BUILDING VOLUME / MINUTES PER AIR CHANGE , TABLE : V1

4-الدقائق اللازمة لحدوث تغيير واحد

من جدول V1

5-حجم المكان المراد تهويته و يتم حسابه حسب جيومترية المكان

مثال:

يراد تهوية مخزن أبعاده ٤٠ قدم ، ١٠٠ قدم ، و ارتفاعه ١٥ قدم ، ما هو عطاء المروحة أو المراوح اللازمة لتحقيق هذه التهوية علما بأنه لن تستخدم مجاري هواء أو مداخن سحب.
الحل :

1-حجم الغرفة = ١٠٠ x ٤٠ x ١٥ = ٦٠٠٠٠ قدم مكعب

2-من جدول V1 نجد أننا نحتاج لتغيير هواء المخزن بالكامل مرة كل ثلاثة دقائق ، أي عشرين مرة خلال الساعة ،

1-عطاء المروحة ق م د تساوي:

CFM = 60000 / 3 = 20000 CUBIC FEET PER MIN.

3-ويمكن استخدام مروحة واحدة سقفية ضخمة بهذه السعة أو استخدام عشرة مراوح مجموع ساعاتها ٢٠٠٠٠ ق م د.

4-ويراعي عند اختيار المروحة أو المراوح أن يكون عطاؤها هذا هو العطاء الحقيقي تحت تأثير

الضغط الاستاتيكي المحسوب للمكان ، و الذي هو في حالتنا هذه يساوي تقريبا صفر.
 [?] وإذا اختيرت مراوح جدارية فيجب أ يراعي تثبيتها في الجهة المعاكسة لاتجاه الرياح حتي لا تشكل الرياح مقاومة عنيفة لأداء المراوح ،
 [?] وإذا كانت مراوح شفط فيجب أن تكون أبعد ما تكون عن مصادر الروائح الغير مرغوبة حتي لا ترتد هذه الروائح الي المكان المأهول
 [?] وعموما فإن المراوح السقفية ، رغم ارتفاع تكلفتها، إلا أنها تفضل حيث لا تستحب الضوضاء و حيث لا توجد منافذ جدارية ، أو عندما يكون المهندس المعماري حريصا على جماليات واجهات المبنى.

2-طريقة طرد الحرارة HEAT REMOVAL METHOD

الحالة أ : عندما يكون الغرض من التهوية

هو استبدال هواء ساخن بآخر بارد

لكي يتم حساب كمية الهواء المراد استبدالها في هذه الحالة يلزم معرفة البيانات التالية:

[?] درجة الحرارة الخارجية (للهواء الخارجي) *AMBIENT TEMPRATURE*

[?] درجة الحرارة المرغوبة داخل المكان

[?] كمية الحرارة التي يكتسبها المكان و المتولدة داخله مقدرة بالوحدات البريطانية الحرارية في الدقيقة

[?] ثم نستخدم أحد العلاقات التالية لحساب الق م د:

الحرارة الكلية في الدقيقة *TOTAL BTU PER MINUTE*

CFM = -----

0.018 x (TEMP DIFFERENCE , F)

فرق درجات الحرارة:

بين درجة الحرارة الخارجية و الداخلية -

أو

الحرارة الكلية في الساعة *TOTAL BTU PER HOUR*

CFM = -----

1.08 x (TEMP DIFFERENCE , F)

الحالة ب : متطلبات تهوية غرفة تحتوي على مولد كهرباء يعمل بمحرك ديزل

1-إذا كانت قدرة المحرك تقاس بالحصان:

تحسب كمية الهواء المراد استبدالها من العلاقة:

قدرة المحرك بالحصان ٤٠٠ x (*ENGINE MAX. H P*)

CFM = -----

EQUIPMENT ROOM TEMP. RISE ABOVE AMBIENT TEMP.,F

2-إذا كانت قدرة المحرك تقاس بالكيلووات:

قدرة المحرك بالكيلووات (ENGINE MAX. K W) $0.14 \times$

CFM = -----

EQUIPMENT ROOM TEMP. RISE ABOVE AMBIENT TEMP.,C

و يجب أن يكون عطاء المروحة يزيد عن القيمة المحسوبة بـ ١٠% من هذه القيمة أي نضرب القيمة المحسوبة من العلاقات أعلاه $\times 1.1$ في مقابل كل ٢٥٠٠ قدم (٧٦٠ متر) يرتفعها موقع الماكينة عن سطح البحر . و يفضل استخدام عدد من المراوح بدلا من واحدة ضخمة كواحدة من وسائل الأمان ضد أخطار توقف المروحة.

و عموما فإن ٢٠ ق م د هواء لكل كيلووات تعد كافية لإحداث التهوية و التبريد الكافي في غرفة مولد الكهرباء.

في حالة كون درجة الحرارة الخارجية = ١٠٠ د ف (٣٨ د م) ، فإنه يتم حساب معدل التهوية (أو عطاء المروحة) من العلاقة:

ENGINE HEAT RADITION ,BTUM

CFM = ----- + ENGINE EXHAUST

$0.07 \times 0.24 \times T D$

و بالقياس المتري من العلاقة :

ENGINE HEAT RADITION , KW

CMM = ----- + ENGINE EXHAUST

$1.099 \times 0.017 \times T D$

وفي هذه العلاقات يكون:

·CFM = VENTILATION AIR IN CUBIC FEET PER MINUTE

CM = ,, ,, ,, ,, ,, IN CUBIC METER PER MINUTE

TD = PERMISSIBLE TEMPRATURE RISE

DENSITY OF AIR AT 100 F (34 C) = 0.07 Lb/CU. Ft AIR (1.099 Kg/SqMeter)

BTUM = BRITISH THERMAL UNITS RADIATED PER MINUTE

KW = KILOWATTS

SPECIFIC HEAT OF AIR AT SAME TEMP. = 0.24 BTU / F (0.017 KW / C)

المرجع : نشرات فنية صادرة من شركة كاتربلر المنتجة لمولدات الكهرباء و غيرها .

3- التهوية الطبيعية NATURAL VENTILATION

تعتمد هذه الطريقة على:

1- وجود فرق بين كثافة الهواء الخارجي و الهواء داخل المكان المراد تهويته.

2- وجود رياح نشطة نسبيا في الموقع المقام على أرضه المبني المراد تهويته.

3- إلا أنه لا يمكن الاعتماد كلية على هذه الطريقة إذ أنها تتم ببطء شديد إذا اعتمدت على انتشار الهواء AIR DEFFUSION فقط ، لكن التهوية تتم بصورة أفضل إذا تم استغلال الفرق بين الكثافات فهي الأكثر تأثيرا في إحداث حركة الهواء ، وفي هذه الحالة يمكن تحديد سرعة الهواء من العلاقة في هذه العلاقة تجد أن:

عجلة تسارع الجاذبية g

ارتفاع المبني h

درجات الحرارة المطلقة للهواء داخل و خارج المبني T_i & T_o :

4- ويتم حساب معدل تدفق الهواء المطلوب استبداله بطريقة التهوية من العلاقة التي أحد عناصرها

مساحة مقطع مدخنة السحب AREA OF CHIMNY INLET ، و هي:

$$CFM = V (60) (AREA OF CHEMINY INLET)$$

5- وهذه الطريقة تصلح للخيام ، حيث تصنع هذه الخيام كما لو كانت غلاف لبرج تبريد طبيعي و

يكون شكل مجسم الخيمة كما لو كان مخروط قائم ناقص قاعدته الصغرى لأعلى.

6- و يتسبب سريان الرياح في إحداث خلخلة عند فوهة المخروط العليا فيترتب على هذا تدفق الهواء

إلى أعلا خارجا من الخيمة ساحبا خلفه كمية جديدة تتدفق من الأجانب عند القاعدة الكبرى ، و

يساعد على سريان الهواء من داخل الخيمة إلى أعلا ارتفاع درجة حررته.

تعيين مقاومة مجري الهواء

7- تقدر مقاومة مجري الهواء بقياس الضغط المعاكس لسريان الهواء خلال المجري ، وهذه المقاومة

ناجمة عن تحديد حركة الهواء بإجباره على اتخاذ مسار محدد الأبعاد و الطول ، وتعترض حركته

أيضا المرور خلال كيعان و مأخذ و بوابات وتتمثل مقاومة المجري في احتكاكه بجدران هذه

المكونات وتتحدد قيمة الاحتكاك طبقا لسرعة الهواء داخل المجري ، و يتم التعبير عن هذه المقاومة

بلفظ الضغط الاستاتيكي . **STATIC PRESSURE**

8- وقد تم رصد العلاقة بين قطر المجري الهوائي و سرعة الهواء داخله و الفقد في الضغط الذي

يتعرض له الهواء خلال مروره في مجري طوله ١٠٠ قدم في الخريطة شكل .

9- **القطع المكمل للمجري (ملحقات المجري)** ، مثل الكيعان و البوابات و المأخذ و غيرها ، يتم

معادلتها بمسار مستقيم ، فعلى سبيل المثال إذا استخدمنا كوعا ضمن مسار الهواء ذات مقطع

مستطيل والنسبة بين ضلعي المقطع = ٠,٢٥ و نسبة قطر المقطع الي العرض = ٠,٧٥ فإنه من

الجدول ، يكون الفقد في الضغط ، نتيجة لوجود هذا الكوع مساويا لـ 0.6 ويكون طول المجري

المستقيم الذي يعادله مساويا لـ ١٢ بوصة ، تضاف الي طول المجري المستقيم الذي يكون الكوع

أحد مكوناته

تعيين مقاومة مجرى الهواء

تقدر مقاومة مجرى الهواء بقياس الضغط المعاكس لسريان الهواء خلال المجري وهذه المقاومة ناتجة عن تحديد حركة الهواء بأجباره على اتخاذ مسار محدد الابعاد والطول وتعرض حركته أيضاً المرور خلال كيعان ومأخذ وبوابات وتتمثل مقاومة المجري في احتكاكه بجدران هذه المكونات وتحدد قيمة الاحتكاك طبقاً لسرعة الهواء المجري ويتم التعبير عن هذه المقاومة بلفظ الضغط

الاستاتيكي STATIC PRESSURE

وقد تم رصد العلاقة بين قطر المجري الهوائي وسرعة اهواء داخله والفقء في الضغط الذي

يتعرض له الهواء خلال مروره في مجري طوله ١٠٠ قدم في الخريطة شكل

القطع المكملة للمجري (ملحقات المجري) ، مثل الكيعان و البوابات والمأخذ وغيرها ، يتم

معادلتها بمسار مستقيم ، فعلى سبيل المثال إذا استخدمنا كوعاً ضمن مسار الهواء ذات مقطع

مستطيل والنسبة بين ضلعي المقطع = ٠,٢٥ ونسبة قطر المقطع الى العرض = ٠,٧٥ فانه من

الجدول يكون الفقء في الضغط نتيجة لوجود هذا الكوع مساوياً ل ٠,٦ ويكون طول المجري المستقيم

الذي يعادله مساوياً ل ١٢ بوصة تضاف الى طول المجري المستقيم الذي يكون الكوع أحد مكوناته

يتم حساب مقاومة المجري بالترتيب التالي :

1- احسب طول مسافة يقطعها الهواء من لحظة انطلاقه من الوحدة

2- احصر عدد الملحقات وصنفها ، واستخرج من الجدول () ما يعادلها من المجري المستقيم

3- اجمع الاطوال المكافئة لمكونات أطول مجرى يمر فيه الهواء بدءاً من الوحدة مضافاً اليها أطوال

الاجزاء المستقيمة منها لتحصل على الطول المكافىء الكلي للمجري

4- اضرب قيمة الفقء الاحتكاكي المستخرج من الخريطة * الطول المكافىء الكلي مقسوماً على ١٠٠

وهكذا تحصل على الضغط الاستاتيكي

$$SP = \text{INCH H 20 PER 100FT} * \text{TOTAL EQUIV LENGTH}/100$$

مثال :

كمية من الهواء الفاسد قدرها ٦٠٠٠ ق م د يراد تصريفها عبر مجري هواء طوله ٥٠ قدم وقطره

١٨ بوصة ، متصل بكوع ٩٠ و مخرجه = ٢٠٥ * قطره ، احسب مقدار الفقء الناتج عن احتكاك

الهواء بالسطح الداخلي للمجري أثناء مروره فيه

الحل:

1- بالرجوع الى خريطة الفقء الاحتكاكي نجد أنه لكل ١٠٠ قدم طولي من مجري قطره ١٨ بوصة

يواجه الهواء مقاومة تعادل ٠,٨ بوصة مائية (بافتراض أن المجري لا شمل أية ملحقات)

2- من الجدول () نجد أن الطول المكافىء للكوع الذي زاويته ٩٠ ، وقطره ٢٠٥ * ١٨ = ٤٥ بوصة

، هو ٢٣ قدم

3- فيكون الطول المكافىء الكلي مساوياً ل

$$73 = 23 + 50$$

4- ويكون الفقء الاحتكاكي معادلاً لضغط استاتيكي قدره:

$$0.584 = 0.73 * 0.8 \text{ بوصة مائية}$$

معدلات تغيير الهواء للمطابخ

ينصح بأن يكون معدل تدفق هواء الامداد مساوياً ل ٩٠% من معدل التخلص من الهواء الفاسد (الهواء المراد التخلص منه) EXHUST AIR حيث أن ال ١٠% الاخرى يتم سحبها من المناطق المحيطة بالمطبخ وبهذا نضمن عدم تسرب روائح المطبخ الغير مستحبة الى هذه المناطق ولتحديد المروحة المناسبة للمطبخ فقد وجد ان من المناسب استبدال ما قيمته ١٠٠ ق م د كل قدم مربع من مساحة الهود (البرقع) ، و الجدول التالي يحدد هذا المعدل طبقاً لنوعية الاجهزة المنزلية المستخدمة في المطبخ ونوع الخدمة ، ونحن نحبذ استخدام الرقم ١٠٠ ق م د

قدم مربع من مساحة الهود hood area
نوع الخدمة / اسم الجهاز المنزلي /معدل التهوية بالـ ق م د لكل قدم مربع من مساحة البرقع الذي يعلوه
(ق م د / ق مرب)

خدمة خفيفة

افران – غلايات

50

خدمة متوسطة

ماكينات عمل البروستد

75

خدمة شاقة

أفران الفحم وشوايات الفحم

100

تؤخذ قيمة الفقد في الضغط الاستاتيكي بحيث تتراوح بين ٠,٦٢٥ بوصة مائية و ١ بوصة مائية للمباني وحيدة الطابق مكونة من طابق واحد

حددت هيئة الوقاية من الحريق بأمريكا nfpa الحد الأدنى للبعد بين مروحة الامداد ومروحة الشفط (مروحة الاسترجاع) على أساس ١٠ قدم على الأقل بين المروحتين و يراعي التباعد بين مصدر الهواء الجديد لاجهزة التكييف و الهواء الفاسد المطرود و المغايرة في اتجاه التدفق وفي الاشكال التالية نماذج نمطية مختلفة لعمليات التهوية:

التقدير المبدئي للفقد الضغط الاستاتيكي الذي يجب أن تتغلب عليه المروحة ، ويمكن حصره من خلال استخدام الجدول التالي بأمان:

بدون استخدام مجري هواء

من ٠,٠٥ حتى ٠,٢٠

مع استخدام مجري هواء

0.20 حتى ٠,٤٠ انش لكل ١٠٠ قدم طولي (مع افتراض أن سرعة الهواء تتراوح بين ١٠٠٠ و

١٨٠٠ ق / د

و بخصوص ملحقات المجري أيا كان نوعه (كوع او مصفاة أو بوابة او مخرجالخ)

يحتسب ٠,٠٨٠ لكل قطعة يشملها مجرى الهواء

Kitchen hood exhaust

0.625- 1.50 wg

يلاحظ أنه في حالة تناقص معدل تدفق هواء الامداد فأن الفقد في الضغط سيزداد ويتناقص معدل شفت الهواء الفاسد ، لذا يجب أن تكون معدلات سحب الهواء الفاسد مساوية لمعدلات تعويضه

DUCT RESISTANCE CHART (ص ٣٥٩)

رسومات واشكال ص ٣٦٠ و ٣٦١ و ٣٦٢

تصميم المداخن ووصلاتها

عند تصميم مداخن المطابخ يراعي:

* أن تتيح هذه المداخن سرعة تصريف الهواء العادم بمعدل يتراوح بين (١٠٠٠) و (٤٠٠٠) قدم / دقيقة وبمعدلات تصريف تتراوح بين (٨٠) قدم مكعب / دقيقة بالنسبة للأنواع الملتصقة بالجدار و (١٢٥) قدم مكعب / دقيقة للأنواع ذات الطراز الايرلندي لكل قدم مربع من مساحة أرضية برقع المدخنة
[?] أن تتراد ابعاد البرقع عن ابعاد محيط الموقد بما قيمته :

حيث C هي قيمة ارتفاع البرقع فوق سطح الموقد وعليه فانه لو افترضنا أن أبعاد الموقد هي A, D وأن D هي الضلع الاكبر للموقد وأن B هو أحد أضلاع الهود فإن:

$$B = 0.4 C + D$$

* والجدول () يعطي سرعة الهواء عبر مجرى الهواء المتصل بالبرقع طبقاً لاستخدام البرقع ونوعيته

[?] في حالة تركيب فلتر أفقي لامتناس الروائح الغير مرغوبة أثناء الطهي فانه يؤخذ في الحسبان أن سرعة طرد الهواء تتراوح بين ١٠٠ و ٤٠٠ قدم / ق / د وأن تضاف مقاومة الفلتر الى مجموع مقاومات مجري الهواء

[?] في حالة استخدام الفلاتر اللزجة (grease filters) يجب استشارة الشركة المنتجة بخصوص الفلتر المناسب

[?] لتحديد المروحة المناسبة يتم حساب معدل التخلص من الهواء الذي يحقق الهدف وهو التخلص المستمر من الهواء الفاسد كما هو موضح في المثال التالي :
المعطيات :

[?] طول البرقع = ٥ قدم

[?] عرض البرقع = ٣ قدم

[?] ارتفاع البرقع فوق سطح الموقد = ٣ قدم

[?] أقل معدل تصريف لكل قدم مربع من سطح البرقع = ٨٠ قدم / ق / د

م علماً بأن البرقع ملاصق للحائط ، او ٥٠ قدم / ق / د مربع من مسطح مدخل البرقع

[?] مجري الهواء العادم معد بحيث يكون التصريف عبر الحائط

[?] دراسة الحالة :

1- معدل تصريف الهواء العادم يحسب من العلاقة :

$$I * d * 80 = 1200 \text{ c f m} - 50(I + 2w)$$

$$h = 1650 \text{ cfm}$$

2- حساب مساحة مقطع المجري :

باعتبار أن سرعة تصريف الهواء مساوية ل : ٢٠٠٠ fpm فإن مساحة مقطع مجري الهواء تكون :

$$a = \text{cfm} / \text{fpm} = 1650/2000 = 0.825 \text{ sq. ft}$$

ويكون مقطع المجري المناسب مقاس ١١ * ١١ أو انبوب دائري المقطع قطره ٣١

ملاحظات بخصوص براقع المطابخ :

1- استخدام فلتر ذات حجم عملي سهل الاستبدال ومتوافر في الاسواق

2- يجب معرفة عدد الفلاتر المطلوبة من خلال بيانات الشركات المنتجة لهذه الفلاتر وعادة نختار

الفلاتر التي تسمح بمرور ٢ ق م د عبر البوصة المربعة من مساحة الفلتر

3- يتم تركيب الفلاتر بحيث تميل على الافقي بزاوية تتراوح بين ٤٢ و ٦٠ ولا يجب أن تكون في

وضع أفقي على الاطلاق

4- الارتفاع المناسب لوضع الفلتر :

1- في حالة عدم تعرض الفلتر لأي لهب يكون ارتفاع السطح السفلي للفلتر أعلى الموقد ب ١,٢ قدم على الأقل

2- في حالة التعرض المباشر للهب مثل أفران الحدادة ، يكون الارتفاع ٤ قدم من سطح الفرن

3- تعزل الفلاتر بحيث لا تتعرض مباشرة لأي اشعاع حراري مباشر

4- يوضع إناء معدني بطول الفلتر لتجميع الشحومات التي تعلق به وتسيل منه

5- يجب تجنب تركيب مراوح (down blast fan) ، أي في أول المجري من أسفل بل تستخدم

مراوح يتم تركيبها أعلا خط السحب (up blast fan)

6- يتم اختيار المروحة المناسبة التي تحقق معدل تدفق الهواء المطلوب بالإضافة الى التغلب على

الفقد الاستاتيكي الكلي بما فيه مقاومة الفلتر

7- يتم توصيف المروحة ليتحمل محركها وريشها درجة حرارة الهواء المطلوب سحبه والتخلص منه بطرده

واشكركم على الاطلاع و اتمني لكم الفائدة

وموضوعنا القادم هو توزيع و نقل الهواء المكيف و هو ايضا من محتويات كتابي : المرشد العملي

في اعمال التكييف المركزي و التهوية والترطيب و تدفئة الهواء و مخازن التبريد الذي اتمني ان

يخرج للنور قريباً

المقصود ب : ق م د : معدل تدفق الهواء مقدرا بالقدم المكعب في الدقيقة و لو تقرأ موضوعاتي

ستجدني موضحاً الرموز التي استخدمها و ربما أنا اعتقدت انها صارت متداولة فأنا اسعي ايضا لخلق

ترميز عربي مفهوم الدلالة بسيط التركيب مثلاً الكيلوكالوري ارمزله بـ كيكاً ، الكيلووات بـ كيوا ،

او وحدة الحرارية البريطانية بالـ و ح ب ، الجالون المتدفق خلال دقيقة بالـ : جا / د و هكذا

بالنسبة للطن تبريد الافضل هو ١٢ طن تبريد لو كنت ناسي مجهود الناس اللي بتشتغل في المطبخ و

ارتفاع المطبخ لازم هنا يؤخذ في الاعتبار وانا حسبته على اساس ٠,١ طن للمتر المربع و ماتنساش

انك ستستبدل الهواء الحار بهواء جديد و ده ح يؤثر على القدرة التبريدية للوحدة و حاول ان لا

تستخدم وحدة واحدة بل اثنان افضل كل منها ٦,٥ طن على ان تختار الوحدات لتعمل و تعطي هذه القدرة عند ١١٥ د ف على الاقل و موفق باذن الله
معدل تدفق الهواء المطلوب استبداله بالقدم المكعب في الدقيقة = حجم الغرفة بالقدم المكعب مقسوما على عدد الدقائق اللازمة لتغير الهواء مرة واحدة
يؤخذ عدد الدقائق التي يتم خلالها استبدال الهواء مرة واحدة يؤخذ من القائمة التالية او جدول في ١ سنذكر استخدام الحيز مصحوبا بعدد الدقائق اللازمة لتغيير الهواء مرة واحدة كحد ادني ثم حد أقصى:

غرفة اجتماعات : ٣ - ١٠ دقائق لزوم التغير الواحد

مخبز : ٢ - ٣

كافيتريا : ٣ - ٥

دور عبادة : ٤ - ١٠

فصول دراسية : ٤ - ٦

صالة لهُو : ٣ - ١٠

غرفة معيشة : ٤ - ٨

معمل : ٢ - ٥

جراج : ٢ - ١٠

جيمانيزيوم : ٣ - ٨

مخزن : ٣ - ١٠

مطبخ : ١ - ٥ مطعم : ٢ - ٥

القيمة السالبة للضغط يتم التعامل بها في حالات مثل التخلص من الهواء الفاسد في منطقة الحمامات ضمانا لعدم ارتداد الهواء المطرود و كذلك في مناطق اجراء العمليات الجراحية حيث يخشي من تلوث الجروح او ادوات الجراحة و صالات العناية المركزة و في المعامل الكيماوية و الصناعية

السلام عليكم

اشكر لكم جميعا دعاءكم الذي اسأل الله ان يتقبله و ينفعنا جميعا به

الجدول v1 ستجد جزءا منه في المشاركة رقم ٣٦ بتاريخ ٢٠١٠ / ٣ / ٩

و بالنسبة للحمامات ، اعزك الله ، يمكنك حساب ٥٠ ق م د لكل متر مربع لانك لو حسبتها ح تطلع رقم صغير صعب تلاقي له مروحة سحب في السوق ، وللاخوة اللي بيصمموا و يكتبوا في جدول الكميات مروحة سحب (شفت) ٧٥ ق م د ، و احيانا ٥٥ ق م د ، ارجوكم كونوا على دراية بما هو متوافر في الاسواق حتي لاترهقوا المقاول و اخص المالك بالذكر لأنه سيدفع ثمن عدم دراية المصمم بالسوق و يضطر يدفع اسببشغال اوردر لثقتة فيما كتبه و اشار به المصمم

و اقول بالمناسبة لآخوانا و زملائنا موش عيب تسأل الف مرة لكن الافدح هو ان تفقد مصداقيتك ، يكفي ان يجلس المالك و يقول : و الله ده مكتب استشاري غير داري باللي بيحصل بالعالم ، كل ده عشان زميلنا كتب انه عايز مروحة ٢٧١ ق م د او مطلوب وحدة ٣٣,٢ طن تبريد ، فيها لو قال عدد اثنين وحدة (ايا كان نوعها) ١٨ طن تبريد

على سبيل المثال و آسف خرجت عن الموضوع لكن سيصير ان اكمل موضوعي : يا عباقرة التكيف ارحمونا من التصاميم المبالغ فيها انا فقط اجمع اوراقى المبعثرة في هذا الموضوع

نرجع لموضوعنا : ارجو ان تضطلع على اي كتاب تكييف و ستجد بيانات عن معدلات تغيير الهواء اشكركم على صبركم على

السلام عليكم

انا اريد ان ابسط الموضوع اكثر

سأطلب من احدكم ان ينفث زفيره في الغرفة و ان يضع كفه امام فمه وان يبعد يده قليلا عن فمه و يلاحظ المسافة التي يستطيع اىصال الهواء عندها

حاول مرة اخري باستخدام انبوب نصف بوصة

حاول باستخدام انبوب ١٠ مم ثم بانبوب ٦ مم و هكذا بشرط ان يستخدم نفس الطول

ماهي ملاحظتك ؟

كلما ضاق الأنبوب طالت مسافة الدفع و لكن تحتاج الي مجهود اكبر للتغلب على مقاومة الأنبوب لعملية الدفع و هذا مايمكن ان نطلق عليه المقاومة الاستاتيكية لاندفاع الهواء او ماعرفه اساتذتنا بالضغط الاستاتيكي و لو كانوا اطلقوا عليها المقاومة الاستاتيكية للتدفق لكان اقرب للتعامل السهل مع المصطلح و هضمه

و بالتالي فان علاج مثل هذه الحالات هو استبدال المحرك بأخر أقوى حصانيا

و أذكر انني استدعيت مرة لدراسة سبب عدم قيام المروحة بواجبها في سحب الهواء الفاسد من القبو المستخدم كجراج في عمارة كثيرة الطوابق شهيرة بالخبر و كانت المروحة من ماركة شهيرة جدا

و ما ان نزلت الي القبو حتي انصدمت من طول الدكت و عدد الكيعان و الرديوسيرات و ضخامة الدكت لدرجة انك تحس انك لا بد ان تمشي مطأطأ الرأس خجلا لأن زميلا لك لا تعرفه هو صاحب هذا التصميم و ما ترتب عليه من نفقات و.....

و جدت المروحة مركبة في مزلق و معها زميلتها و الحقيقة حاولت ان اجد له عذرا فلم اجد ، المروحةمحررها ساخن و يعمل تريب اي يفصل بعد العمل بدقائق

ماركة شهيرة

و طلبت مخطط الدكت بالقبو و جلست احسب الفقد الاستاتيكي وقارنته بالفقد الاستاتيكي المقنن للمروحة و كان الفارق كبيرا جدا فبينما القيمة المقننة كانت ١,٨ انش كان المطلوب تركيبه هو ٤ انش وكسر الانش

و هذا يتطلب قدرة حصانية اعلا ، و الحقيقة ان وكيل شركة المراوح هو الذي استدعاني لحل المشكلة دون الاضرار بسمعة منتجه ، و ارجوا اني كنت عند حسن ظنه ، ولم نجد الحل في استبدال المروحة فقد كان امرا صعبا جدا مجرد التفكير في فكها ، و نصحت بتغيير المحرك فقط وقد كان ، و حلت المشكلة بفضل الله

يمكن الأمر صار واضح بعض الشيء و لن يضيق صدري

اتمني لكم خير زاد من الله رب العباد

السلام عليكم زميلنا الكريم المهندس /عبد الله ابو بكر -حياكم الله:

بالنسبة لتعريف الضغط الاستاتيكي انا حاولت و لازلت ابحت عن صيغة اكثر تعبيراً عنه

بالنسبة لوحدات تداول الهواء المكيف التي تقصدهااي الوحدة الداخلية فأداء مروحتها يختلف قليلا عن مروحة شفط او دفع الهواء فالأولي مقننة محدودة الامكانيات و اهم عنصر تتميز به هو قلة او

انعدام الضوضاء و بالتالي فان هذا المطلب وحده ينعكس على مرمي الهواء المندفع منها فان كانت من نوع الميني سبليت فان مرمي الهواء الفعال لا يتعدى الـ ٤ متر فاذا اضطرت لاستبدالها فيجب ان تستبدلها بوحدة بنفس العطاء و لكن مروحتها ذات محرك أقدر على دفع الهواء مسافة اكبر واذا كان المطلوب توجيه الهواء مسافة اطول فان الوحدة الداخلية يجب ان تكون مجهزة لهذا الأداء سواء من ناحية المحرك او سماكة بدن ريش المروحة و يتم التغلب على صوت المروحة بتبطين الدكت بطبقة خاملة للصوت فضلا عن عدم استدراج هواء من مكان قريب من مخرج الهواء من الوحدة لأنها تكون مصدر ازعاج لشاغلي المكان

و انا اذكر هذا و في خاطري ان الجميع يعرف ان شركات التكييف الصانعة تصنع نوعين بنفس معدلات التبريد و الهواء ، ولكن بقدرات حصانية مختلفة تتناسب و مرمي الهواء المطلوب الوصول اليه و عليه يوجد:

low static fan coil units

high static fan coil units

,و للأسف فان بعض مقاولي التكييف يستغلون جهل الزبائن بهذه النقطة وسعيهم للسعر الأقل في تحقيق الأرباح ، هداهم الله و للمراوح لقاء آخر بإذن الله

.....
حساب الـ Ventilation

Total cfm=cfm/person*no of persons

Total cfm=Volume of space\60

القانون الاول على حسب المكان الموجود فيه الاشخاص يعني المكان فيه تدخين ولا لا و لو غرفة عمليات يبقى لازم اجدد الهواء باستمرار وفي المرفقات صفحة اكسل بتوضح الاماكن لو فيها تدخين و احتياجات الفرد من الهواء
القانون الثاني يعتبر ان التهويه الجيده بتتحقق من تغيير الهواء الموجود في الغرفة في زمن قدره ساعه

بحسب القانونين و باخذ اعلى CFM

باخذ الـ CFM الى طلعت (اكبر واحده) و بحسب:

1- Sensible Ventilation load

وده الناتجه عن حرارة الهواء الساخن الداخل الى الغرفة

$Q_s = 1.08 * CFM * \Delta T$

2- Latent Ventilation load

وده بيبقى ناتج عن الرطوبه الى في الهواء الساخن الداخل للغرفة بتكون اعلى من الرطوبه الموجوده في الغرفة

$Q_l = 0.68 * CFM * Gr / lb$

Gr/lb..... الفرق بين وزن بخار الماء بالهواء الساخن الى وزن بخار الماء الموجود بالمكان
 في المرفقات الخريطة السيكمترية
 و هنتكلم ازاي نحسب Gr/lb في المشاركة القادمة ان شاء الله

Grain per pound بالنسبة لحساب

معلوم عندي ٤ اشياء جبتهم في اول حساب الاحمال و هم:

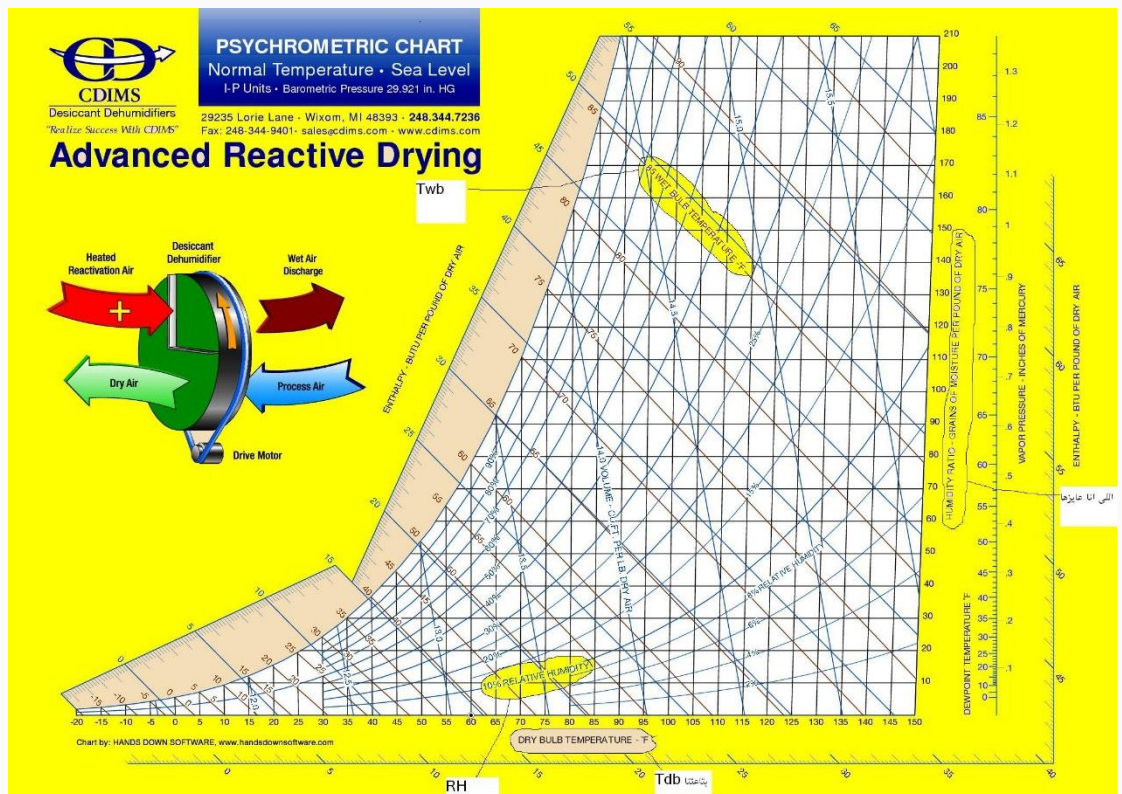
out door-----Tdb, Twb

In door-----Tdb, Rh

بيكون معايا الخريطة السيكمترية و من خلاله اقدر اجيب:

Gr/lb=Gr/lb out door-Gr/lb in door

ودي الخريطة السيكمترية:



كده حسبت الاحمال الحرارية نرجعهم كده بسرعه

1-External Heat Gain

Solar heat gain •

Transmission heat gain •

2-Internal Heat Gain

- People
- Lights
- Electric Machines

3- Ventilation

و نفكر ان الهدف من الحسابات ايجاد:

TR,CFM

في مثال هرقه لقيته بس مش عارف المثال ده بتاع مين بصراحه... انا بس اللي عايزك تعرفه طريقة تنظيمه للحسابات والخانات بتاعت الجدول اللي هو عاملها ان شاء الله المشاركه القادمه بجهاز مثال محلول عن الاحمال الحراريه و هنشرح ازاي نحسب كمية cfm والله المستعان

اخى الفاضل

انا بخش الخريطه السكومتري بتاعتي بالاتي

OUT CONDITION: Tdb Twb

IN CONDITION: Tdb RH

ومن الخريطه بقدر اجيب (GR/IB

و بجيب GR/IB(Out

ده اللي فهمته من سؤالك فارجوا من الله ان اكون اصبت

الحمد لله جبنا BTU/hr هنقسمها على ١٢٠٠٠ كده يبقى جبنا طن التبريد

لسه فاضلنا حاج صغيره وهى CFM و بكده هنكون خلصنا حساب الاحمال

$$CFM = \frac{RSH + (0.1 * OASH)}{0.972 * (Tdp(in) - Tdb}$$

RSH.....ROOM SENSIBLE HEAT

OASH.....OUT AIR SENSIBLE HEAT

Tdp.....DEW POINT

بالنسبه ل DEW POINT TEMPERATURE وهى درجه الحراره الى ببدا فيها بخار الماء

الموجود فى الهواء التكتيف

بجبها من الخريطه السيكومترية بمعلومية Tdb , RH

وبالتالى اعوض فى المعادله و احصل على CFM

خلاص خلصت من الاحمال الحراريه بعد كده بخش على اختيارى لنوع التكييف و عشان اختار نوع التكييف لازم اكون عارفهم كويس و عارف مميزتهم و عيوبهم انا فى بداية موضوعي اتكلمت عن انواع التكييف كفكره عامه هنحاول ان شاء الله نتعرف عليهم بشكل تفصيلي و نشوف الكتالوجات بتاعتهم.

سيدى الفاضل...

عندما يكون الحمل المحسوس اقل من الكامن و يكون $ESHF < 0.72$

بضع حاجه اسمها Reheat Coill

و بحسب الكويل ده من المعادله بتاعتك بتاعة ESHF مع العلم انى بضع $ESHF = 0.72$

و لو مش واضحه قوى معاك كلمنى على الميل

بسم الله الرحمن الرحيم

انواع اجهزة التكييف

DX .

١. تكييف الشباك

٢. مميزاته:

رخيص الثمن

سهل التركيب

سهل الصيانه

قطع غيار متوفره

عيوبه:

اسواء الانواع فى توزيع الهواء بالمكان المراد تكييفه

شكله الديكورى سىء

يلزم وجود فتحه فى الحائط حوالى ٨٠*٥٠ سم لتركيبه(مما يعرض المكان للسرقة بسهولة)

صوته عالى جدا

و فى مشاركته من الاخ مستريوك مفيده جدا على عيوب تكييف الشباك و بعض الحلول لها

<http://www.arab-eng.org/vb/t191563.html>

استخداماته:

الكرفانات و خصوصا الكرفانات التى تنتقل من مكان الى اخر بكثرة

بعض غرف العمال و الحراس فى المناطق الحاره

نكمل مع بعض انواع اجهزة التكييف و شرحنا تكييف الشباك مميزاته و عيوبه.

فى المرفقات كتالوج بتاع تكييف شباك طيب انا هستخدم الكتالوج فى ايه؟

بالنسبه لينا مهندسين التكييف هندور فى الكتالوج على BTU بتاعتنا اللى طلعتها من حساب الاحمال

الحراريه.....

و معلومات تانيه كتير زى نوع الفريون المستخدم.... ال Dimension بتاعى والمعمارى بيطلب

منى الوزن بتاعه و مهندس الكهرباء بيطلب البور بتاعت الجهاز...
ده كتالوج من شركة كاريار و ياريت لو حد عنده كتالوجات من شركات تانيه يحطها عشان تعم الفائدة
والراجل الطيب ده بيشرح ازاي ركب تكييف الشباك بتاعه

<http://www.youtube.com/watch?v=dsJmHDSyOM>

وده كمان كتالوج من شركة Egat



القوة الفائقة تعنى الراحة
"Super Power" Represents Comfortable

التوزيع الفائق
Super Wave

دفع هواء براوية عرضية شمل الى 140°
توزيع متساوي برودة مضمونة 100%
"AIR FLOW AS WIDE AS 140°"
"100% COMFORT-GUARANTEED"
"SUPER WAVE"

الهدوء الفائق
Super Quiet

تشغيل بأسلوب الهدوء الفائق يضمن لك نوماً مريحاً.
"SUPER QUIET" OPERATION ASSURES COMFORTABLE SLEEP.

الطاقة الفائقة
Super Power

التمتع بتجربة الراحة المثالية من خلال أسلوب تشغيل "القوة الفائقة" المبتكر.
PURSUIT OF OPTIMUM COMFORT THROUGH INNOVATIVE "SUPER POWER" OPERATION.

• Easy filter cleaning
يمكن تنظيف المرشح من الخلف دون إزالة المرشح.
The filter can be cleaned without removing the front panel.

• The air flow direction can be freely adjusted.

• Right-only air flow
When you want air to flow only to the right portion of your room, direct the louvers towards the right. The automatic swing motion can be freely adjusted.

• Left-only air flow
When you want air to flow only to the left portion of your room, direct the louvers towards the left. The automatic swing motion can be freely adjusted.



تبريد
Cooling

هذه المكيفات الهوائية للتبريد من طراز التركيب على النافذة متوفرة بشبكة واسعة من الموديلات. وهي تعمل بقدرة عالية ومنخفضة، متوسطة إلى جانب كفاءتها العالية للاحتفاظ بالبرودة ومنع تسرب الحرارة. تتميز هذه المكيفات بقدرة تبريد عالية ومنخفضة، متوسطة إلى جانب كفاءتها العالية للاحتفاظ بالبرودة ومنع تسرب الحرارة. تتميز هذه المكيفات بقدرة تبريد عالية ومنخفضة، متوسطة إلى جانب كفاءتها العالية للاحتفاظ بالبرودة ومنع تسرب الحرارة.

These Cooling Window-Type Air Conditioners are available in a wide variety of models. They offer high power, low noise, and high durability units. Three powerful features, Super Power, Super Quiet and Super Wave, combine to create a fresh, pleasant environment.

AXG20A 20,000BTU/h

اللون الأمامي: الأبيض

المواصفات

Item	Model No.	AXG20A	الوحدة
Capacity	400	5.88	البريد
BTU/h	20,000	20,000	البريد
Power Supply	V	220	الجهد الكهربائي
Phase/Frequency	1/50	16-50	الطور/التردد
Running Current	A	9.3	تيار التشغيل
Power Consumption	W	2,210	الطاقة المستهلكة
Moisture Removal	L/h	(2.3)	إزالة الرطوبة
Room Air Circulation (m³/min)	630	(810)	دوران الهواء في الغرفة (م³/د)
EER	10.0	2.38	كفاءة الطاقة
Height	mm	455	الارتفاع
Width	mm	780	العرض
Depth	mm	780	العمق
Net Weight	kg/Net	(6.0/15.0)	الوزن الصافي/الوزن الكلي

EGAT GROUP

62, Labaron St., Mohandeseen, Cairo 12411 - Egypt
Tel. : +202 30 430 351/35040
Fax : +202 30 230 67
E-Mail : egatgroup@egatgroup.com
Web Site : www.egatgroup.com

19 شارع لابلان، المحندeseen، القاهرة 12411 - مصر
هاتف : +202 30 430 351/35040
فاكس : +202 30 230 67
البريد الإلكتروني : egatgroup@egatgroup.com
موقع الإنترنت : www.egatgroup.com

EGAT GROUP

ISO 9001

EGAT GROUP

A SYMBOL OF QUALITY

والله يا هندسه انا سمعت عن , Oil trap وKman Liquid trap وده كان موضوع فى المنتدى للاخ نور جابر الموضوع اهو للاطلاع:

<http://www.arab-eng.org/vb/showthread.php?t=125790>

جزاك الله خيرا يا هندسه و بالنسبه للمهندس احمد زانتى لو دورت على المواضيع اللى بيعملها موضوع رائعه و افضل من الموضوع ده مئات المرات بس انت مجتاج قليل من الجهد عشان ترتبه و فى موضوع رائع للاخ توكتوك يا ريت لو تلقى نظره عليه لانه بصراح موضوع يستحق المتابعه

<http://www.arab-eng.org/vb/showthread.php?t=286692>

كتاب كاريار على الميديا فير

<http://www.mediafire.com/?6740b1117p32219>

password

www.arab-eng.org

برنامج الهاب على Rapid share

<http://rapidshare.com/files/13861951/HAP420.rar.html>

بسم الله الرحمن الرحيم

هنتكلم عن ثانى نوع من انواع المكيفات و هو

تكيف الديكوريتف

وهو الشهير باسم تكيف الاسبليت split ولكن الاسم ده غلط لانه نوع من انواع مكيفات الاسبليت

ولكن اسمه الصحيح هو Decorative

ينقسم النوع ده من التكيف الى ثلاثة انواع:

1-نوع حائطى



2-تكيف سقفى



3-تكييف ارضى



بالنسبه للتكييف الحائطى اقل من النوعين الاخرين فى حمل التبريد ولذلك نلجاء الى النوعين الاخرين فى حالة وجود حمل حرارى عالى لا يستطيع التكييف الحائطى التغلب عليه...

عيوبه:

1-صوته عالى بسبب وجود الوحده الداخليه داخل المكان المكيف

2-توزيع الهواء سىء

3-شكل ديكورى سىء ولكن افضل من تكييف الشباك

مميزاته:

1-رخيص الثمن

2-حرية وضعه فى اى مكان مقارنة بتكييف الشباك

استخداماته:

فى الاماكن ذات التكلفة البسيطه و المساحات المحدوده

فى المرفقات مشروع تكييف ديكوريتف

نزل الفيل اقرا الرسم المعمارى كويس...احسب الاحمال الحراريه لكل غرفه...وزع الوحدات

الداخليه فى الاماكن المناسبه فى الدور الارضى.....وزع الوحدات الخارجيه على السطح ولو حد عند

استفسار فى الرسم انا منتظر ردودكم

كل برامج ال Load Calculation (ما عدا الايليت) على الميديا فاير

<http://www.mediafire.com/?7t0zn2zn2xjgt>

و ده الايليت بكل برامج و كراكاته (مش اخر اصدارات بس ممكن بعد ما نستبه و نعمل الكراك
نسيبه يعمل ابدائيت و ينزل اخر اصدار مع نفسه من غير قلق)

<http://www.mediafire.com/?c6ap4d55yml3v>

فى المرفقات كتالوج من شركة skm لتكييف الديكوريتف الثلاثة انواع

$Mbh \times 1000 = BTU$

تكييف الكاسيت

نوع من انواع split



توزيع الهواء جيد بالنسبه للانواع الاخرى يركب فى السقف ويكون به فتحات جانبيه لخروج الهواء
و دخول الهواء من فتحه كبيره بالمنتصف

فى معظم الاحيان يستخدم الكاسيت فى المطاعم و المحلات
له صوت وزلك بسبب وجوده فى المكان المراد تكييفه
فيديو رائع لمكيف الكاسيت و كيفية عمله و تطويره

http://www.youtube.com/watch?v=c_3HrbUUhj4

Concealed

بعض مسميات الكونسيلد:

تكييف مخفى Ducted split _ Mini central -

يعتبر تكييف الكونسيلد هو بداية التكييف المركزى و هو الذى هيعرفنا على شىء مهم جدا بالنسبه لمهندسين التكييف و هو الدكت.

اتفقنا ان التكييف المركزى هو التكييف الذى بيغذى اكثر من مكان عشان كده بيطلق عليه Mini central .

مميزاته:

مخفى (موجود داخل السقف المستعار)

مثالية التحكم فى توزيعه الهواء عن سابق انواع التكييف

صغير الحجم (الوحده الداخليه)

يمكن تقليل الصوت داخل المكان المراد تكييف و ذلك عن طريق وضع الوحده الداخليه داخل

الحمامات او المطابخ

يمكن التحكم فى اشكال مخرج الهواء بحيث يكون لها اشكال ديكوره تتناسب مع السقف

عيوبه:

لا بد من وجود سقف مستعار لتركيبه

تكلفه عاليه بسبب وجود الدكتات

غير قادر على جلب Fresh Air مثله مثل الانواع السابقه

شكل تكييف الكونسيلد:

[reversible-duct-air-conditioner-208407.jpg](#)

[ceiling concealed ducted type air conditioner CK1.jpg](#)

فى المرفقات كتالوج لتكييف من نوع الكونسيلد

تصنع مجارى الهواء من الواح الصاج المجلفن و الصاج ده بيكون ليه سمك معين على حسب مساحة

مقطع الصاج نفسه

الدكت بيكون مقطعه دائرى او مستطيل

بمعنى انا عندى لوح صاج ليه سمك معين (هنعرفه بعدين) يامه ادرفله فيطلع دائرى يامه ادخله على

تنايه يطلع مستطيل

طيب السؤال هنا ايهما افضل المقطع الدائرى ام المستطيل؟

صورة الدكت الدائرى:

[duct6.jpg](#)

صوره للدكت المستطيل:

[ventilation air duct system.jpg](#)

قبل ما نخش فى تصميم الدكت لازم نتعرف على شوية حاجات بتركب على الدكت نفسه دلوقتى احنا بعد ما حسبنا الاحمال الحراريه و اخترنا الماكينه بتاعتنا و عرفنا ان الماكينه بتخرج كمية هواء معينه CFM كمية الهواء دى بتمشى فى الدكت بسرعه معينه و بعدين بتطله من الدكت للغرفه او المكان المراد تكييف عن طريق مخارج الهواء خلىنا نشوف مخارج الهواء انواعها و اشكالها:

1- Square diffusers

يفضل استخدامه لما يكون عندى سقف مستعار على شكل بلاطات مربعه و غالبا بتكون بلاطات ٦٠*٦٠

ليه انواع:

1 way square diffuser

[AE1.gif](#)

2 way square diffuser

ملف مرفق ٨٢٠٥٣

3 way square diffuser

[0,0,46,62009,600,600,10eb84ff.jpg](#)

4 way square diffusers

[data2-vt-pb-htvendor-3914994-product-image-cache-data-ceiling-20diffusers-db-250x250-250x250.jpg](#)

بمعنى ان كل واحد من مخارج الهواء بيخرج فى عدد معين من الاتجاهات يعنى ٤ way بيخرج فى اربع اتجاهات و هكذا
السؤال امتى استخدم كل نوع من هذه الانواع؟

2- Linear Diffusers

ده بستخدمه لما بيكون عندى سقف ساقط جبس و بياخد شكل الجبس عشان الديكور زى مهو موجود فى الصوره:

[Flowbar CT.jpg](#)

[linear1b-2.JPG](#)

[638.jpg](#)

ممكن عدد الفتحات بتاعته تختلف على حسب التصميم بتاعى

3-Register and Grills

ودى اشكالهم :

Register

[Register_02_250x250.jpg](#)

Grills

[air-transfer-door-grills_10664485_250x250.jpg](#)

طيب السؤال هنا ايه الفرق بين Register and Grill محدش بيرد على اسئلتى خالص 🤔

4-jet Diffuser

وده بستخدمه لما يكون عندى السقف المستعار ارتفاعه عالى عشان يقدر يدفع الهواء بقوة الى اسفل

وده شكله

[images-ceiling-jet-250x250.jpg](#)

[jet_diffuser_thumb_250x250.jpg](#)